

# 海 南 大 学

## 课 程 设 计 (论文)

题 目	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X 模板操作说明书
学 号	20140501310092
姓 名	孙浩然
年 级	2014 级
学 院	机电工程学院
系 别	机械系
专 业	软件工程
指导教师	XXX
完成日期	2022 年 6 月 6 日

## 摘 要

中文摘要：论文第一页为中文摘要，一般为 300 字左右（约 A4 纸张 1/2 页）为好。中文摘要应以最简洁的语言对自己的论文及工作进行全面的介绍，是全文的一个高度概括。用句应精炼概括。为了便于文献检索，应在本页下方另起一行注明论文的关键词 (3-5 个)，之间用分号相隔。关键词应体现论文的主要内容，词组符合学术规范。中文“摘要”标题字用小三号加重黑体字，摘要内容用小四号宋体字。

**关键词：**关键字 1；关键字 2；关键字 3；关键字 4

## **Abstract**

外文摘要：外文摘要另起一页。外文摘要内容应与中文摘要基本相一致，要语句通顺，语法正确，准确地反映论文的内容，并在其后列出与中文相对应的外文关键词。“摘要”标题字用加重小三号字体 Times New Roman 字体大写字母，摘要内容用小四号 Times New Roman 字体小写字母。

**Key Words:** kwords1 ; kwords2 ;kwords3

## 目 录

摘 要	1
Abstract	1
一、图片的插入方法	1
(一) 海南大学对于插图的要求	1
(二) $\text{\LaTeX}$ 中推荐使用的图片格式	1
(三) 单张图片的插入方法	1
(四) 具有子图的图片插入方法	3
二、表格的绘制方法	5
(一) 本科生毕业论文的绘表规范	5
(二) 普通表格的绘制方法	5
(三) 长表格的绘制方法	7
(四) 列宽可调表格的绘制方法	9
1. 表格内某单元格内容过长的情况	9
2. 对物理量符号进行注释的情况	11
(五) 为表格添加注释的方法	12
三、数学公式的输入方法	14
(一) 本科生毕业论文的公式规范	14
(二) 生成 $\text{\LaTeX}$ 数学公式的两种方法	14
1. 基于 MathType 软件的数学公式生成方法	14
2. 基于 MATLAB 软件的数学公式生成方法	15
(三) 数学字体	15
(四) 行内公式	16
(五) 行间公式	17
(六) 可自动调整大小的定界符	18
(七) 数学重音符号	18

四、罗列、定理和代码环境使用方法 . . . . .	20
(一) 单层罗列环境 . . . . .	20
(二) 定理环境 . . . . .	21
(三) 代码环境 . . . . .	22
(四) 算法环境 . . . . .	23
结 论 . . . . .	25
参考文献 . . . . .	26
外文资料 . . . . .	27
中文译文 . . . . .	28

## 一、图片的插入方法

### (一) 海南大学对于插图的要求

插图要求，所有插图按分章编号，如第 1 章的第 1 张插图为“图 1-1 \*\*\*\*图”，字体可以用宋体 5 号字。所有插图均需有图注(图的说明)，不能只有图编号。图号及图注应在图的下方居中标出；一幅图如有若干幅分图，均应编分图号，用 (a),(b),(c)..... 按顺序编排；插图须紧跟文述，在正文中，一般应先见图号及图的内容后再见图（即：正文中先见“本系统功能架构如图 3-2 所示。”字样，再在段后见图 3-2），一般情况下不能提前见图，特殊情况需延后的插图不应跨节。

图形符号及各种线型画法须按照现行的国家标准；坐标图中坐标上须注明标度值，并标明坐标轴所表示的物理量名称及量纲，应均按国际标准 (SD) 标注，例如：kW, m/s, N, m.... 等，但对一些示意图例外；图应具有“自明性”（即只看图、图题和图例，不阅读正文，就可理解图意）；图中用字最小为宋体小五号字；插图必须同内容密切联系，切忌与文字和表重复。

图的绘制一定要紧凑美观并且保证清晰，避免使用彩色和带底色的图，以免影响论文印刷。

切忌直接从他人文章、其他文献、书籍扫描和网上直接拷贝图形，全文不能出现非本人绘制的图形（系统实现部分的系统界面截图除外），必须使用他人插图时，须在图题正下方注明出处。

### (二) L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中推荐使用的图片格式

在 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中应用最多的图片格式是 EPS (Encapsulated PostScript) 格式，它是一种专用的打印机描述语言，常用于印刷或打印输出。EPS 格式图片可通过多种方式生成在这里可以采用 Adobe Acrobat 软件进行转换。选中图片右击转换为 pdf 然后，选择保存，在保存格式下面选择文件的格式为 eps 即可。，对于用 visio 写的流程图，其转换格式和普通图片转换成 eps 格式完全相同。

### (三) 单张图片的插入方法

单张图片独自占一行的插入形式如图 1-1 所示。

其插入图片的代码及其说明如下。

---

```
\begin{figure}[htbp]
\centering
\includegraphics[width=0.4\textwidth]{文件名 (.eps)}
```

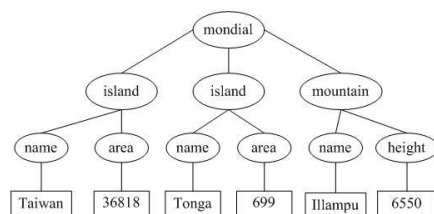


图 1-1 树状结构

`\caption{标题}\label{标签名 (通常为 fig:labelname)}`

`\vspace{\baselineskip}` % 表示图与正文空一行

`\end{figure}`

figure 环境的可选参数 [htbp] 表示浮动图形所放置的位置，h (here) 表示当前位置，t (top) 表示页芯顶部，b (bottom) 表示页芯底部，p (page) 表示单独一页。在 Word 等软件中，图片通常插入到当前位置，如果当前页的剩余空间不够，图片将被移动到下一页，当前页就会出现很大的空白，其人工调整工作非常不便。由 LaTeX 提供的浮动图片功能，总是会按 h->t->b->p 的次序处理选项中的字母，自动调整图片的位置，大大减轻了工作量。

`\centering` 命令将后续内容转换成每行皆居中的格式。

`"\includegraphics"` 的可选参数用来设置图片插入文中的水平宽度，一般表示为正文宽度 (`\textwidth`) 的倍数。

`\caption` 命令可选参数“标签名”为英文形式，一般不以图片或表格的数字顺序作为标签，而应包含一定的图片或表格信息，以便于文中引用（若图片、表格、公式、章节和参考文献等在文中出现的先后顺序发生了变化，其标注序号及其文中引用序号也会跟着发生变化，这一点是 Word 等软件所不能做到的）。另外，图题或表题并不会因为分页而与图片或表格体分置于两页，章节等各级标题也不会置于某页的最底部，LaTeX 系统会自动调整它们在正文中的位置，这也是 Word 等软件所无法匹敌的。

`\vspace` 将产生一定高度的竖空白，必选参数为负值表示将后续文字位置向上提升，参数值可自行调整。em 为长度单位，相当于大写字母 M 的宽度。

`\vspace{\baselineskip}` 表示图与正文空一行。

引用方法：“见图 ~`\ref{fig:figname}`”、“如图 ~`\ref{fig:figname}`~ 所示”等。

若需要将 2 张及以上的图片并排插入到一行中，则需要采用 minipage 环境，如图 1-2 和图 1-3 所示。

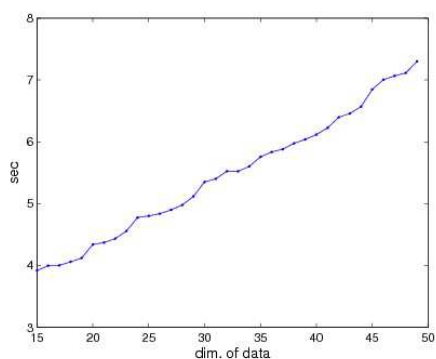


图 1-2 数据维数的变化

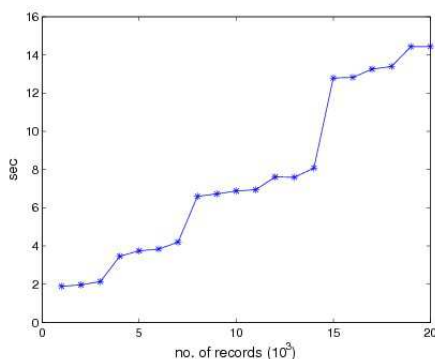


图 1-3 数据规模的变化

其代码如下所示。

```

\begin{figure}[htbp]
\centering
\begin{minipage}{0.4\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=\textwidth]{文件名}
\caption{标题}\label{fig:f1}
\end{minipage}
\begin{minipage}{0.4\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=\textwidth]{文件名}
\caption{标题}\label{fig:f2}
\end{minipage}\vspace{\baselineskip}
\end{figure}

```

minipage 环境的必选参数用来设置小页的宽度，若需要在一行中插入  $n$  个等宽图片，则每个小页的宽度应略小于  $(1/n)\text{width}$ 。

#### (四) 具有子图的图片插入方法

图中若含有子图时，需要调用 subfigure 宏包，如图 1-4 所示。

其代码及其说明如下。



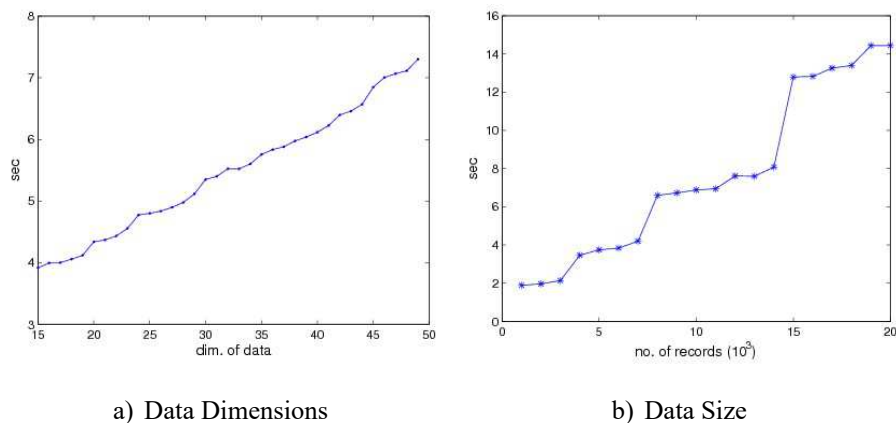


图 1-4 Scalability of data

```

\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \subfigure[第 1 个子图标题]{
    \label{第 1 个子图标签 (通常为 fig:subfig1:subsubfig1)}
    \includegraphics[width=0.4\textwidth]{文件名}
  }
  \subfigure[第 2 个子图标题]{
    \label{第 2 个子图标签 (通常为 fig:subfig1:subsubfig2)}
    \includegraphics[width=0.4\textwidth]{文件名}
  }
  \caption{总标题}\label{总标签 (通常为 fig:subfig1)}
  \vspace{\baselineskip}
\end{figure}

```

子图的标签实际上可以随意设定，只要不重复就行。但为了更好的可读性，我们建议 `fig:subfig:subsubfig` 格式命名，这样我们从标签名就可以知道这是一个子图引用。

引用方法：总图的引用方法同本章第 1 节，子图的引用方法用 `\ref{fig:subfig:subsubfig}` 来代替。

子图的引用示例：如图 1.4a) 和图 1.4b) 所示。

若想获得插图方法的更多信息，参见网络上的 `Using Imported Graphics in LATEX and pdfLATEX` 文档。

## 二、表格的绘制方法

### （一）本科生毕业论文的绘表规范

表中内容应与叙述文字内容相呼应，表的结构应简洁明了，表随文排，字体为宋体 5 号字注，一定使用单倍行距，要排版紧凑，以与正文内容区别。对于文中的各类表，一定注意先有引用文字（格式一般为“如表 8-5 所示”）然后见到表，插表表名要简明贴切，表序按章用阿拉伯字编列，表序末和表名末均不加标点符号，写在表的上方。表格较长如需转页，则在下页稿纸上重写表头，并在表的右上方写“续表”，表内全部数据的统一计数或计量单位应置于表的右上角，若表中各栏计量单位不同，则将单位分别列入表头的各栏中，将量的符号与单位符号之间用斜线隔开，即表中的数值用量与单位的比值形式表示。表内数据对应位上下对齐，一般以小数点为准；数字间夹有“—”，“/”号者，以这些符号对齐；无数据或文字处一律空白。相邻栏内数字相同时，应重复书写，勿用“同左”、“同上”等；表内文字说明，空一格起行，转行顶格，并正确使用标点符号，但每段最后一律不用标点符号。表内名词短语、数据需注释时，用脚注，即在所需加注名词或数据的右上角注符号“□，□，…”或星号，在表的底线下方写出相应的符号和注文，不出现“注”字，如对整个表加以说明时，可附注于底线下方，注文前应有“说明：”字样。

### （二）普通表格的绘制方法

表格应具有三线表格式，因此需要调用 booktabs 宏包，其标准格式如表 2-1 所示。

其绘制表格的代码及其说明如下。

---

```

\begin{table}[htbp]
\caption{表标题}\label{标签名 (通常为 tab:tablename)}
\vspace{0.5em}\centering\wuhao
\begin{tabular}{cc...c}
\toprule[1.5pt]
表头第 1 个格 & 表头第 2 个格 & ... & 表头第 n 个格 \\
\midrule[1pt]
表中数据 (1,1) & 表中数据 (1,2) & ... & 表中数据 (1,n)\\
表中数据 (2,1) & 表中数据 (2,2) & ... & 表中数据 (2,n)\\
表中数据 (3,1) & 表中数据 (3,2) & ... & 表中数据 (3,n)\\

```

表 2-1 符合本科生毕业论文绘图规范的表格

$D(\text{in})$	$P_u(\text{lbs})$	$u_u(\text{in})$	$\beta$	$G_f(\text{psi.in})$
5	269.8	0.000674	1.79	0.04089
10	421.0	0.001035	3.59	0.04089
20	640.2	0.001565	7.18	0.04089
5	269.8	0.000674	1.79	0.04089
10	421.0	0.001035	3.59	0.04089
20	640.2	0.001565	7.18	0.04089
5	269.8	0.000674	1.79	0.04089
10	421.0	0.001035	3.59	0.04089
20	640.2	0.001565	7.18	0.04089
5	269.8	0.000674	1.79	0.04089
10	421.0	0.001035	3.59	0.04089
20	640.2	0.001565	7.18	0.04089

表中数据 (4,1) & 表中数据 (4,2) & ... & 表中数据 (4,n)\\

.....\\

表中数据 (m,1) & 表中数据 (m,2) & ... & 表中数据 (m,n)\\

\bottomrule[1.5pt]

\end{tabular}

\vspace{\baselineskip}

\end{table}

table 环境是一个将表格嵌入文本的浮动环境。

\wuhao 命令将表格的字号设置为五号字 (10.5pt)，在绘制表格结束退出时，不需要将字号再改回为\xiaosi，正文字号默认为小四号字 (12pt)。

tabular 环境的必选参数由每列对应一个格式字符所组成：c 表示居中，l 表示左对齐，r 表示右对齐，其总个数应与表的列数相同。此外，@{文本} 可以出现在任意两个上述的列格式之间，其中的文本将被插入每一行的同一位置。表格的各行以\\分隔，同一行的各列则以 & 分隔。

\toprule、\midrule 和 \bottomrule 三个命令是由 booktabs 宏包提供的，其中 \toprule 和 \bottomrule 分别用来绘制表格的第一条（表格最顶部）和第三条（表格最底部）水平线，\midrule 用来绘制第二条（表头之下）水平线，且第一条和第三条水平线的线宽为 1.5pt，第二条水平线的线宽为 1pt。

引用方法：“如表 ~\ref{tab:tablename}~ 所示”。

### (三) 长表格的绘制方法

长表格是当表格在当前页排不下而需要转页接排的情况下所采用的一种表格环境。若长表格仍按照普通表格的绘制方法来获得,其所使用的 `table` 浮动环境无法实现表格的换页接排功能,表格下方过长部分会排在表格第 1 页的页脚以下。为了能够实现长表格的转页接排功能,需要调用 `longtable` 宏包,由于长表格是跨页的文本内容,因此只需要单独的 `longtable` 环境,所绘制的长表格的格式如表 2-2 所示。

此长表格 2-2 第 2 页的标题“编号(续表)”和表头是通过代码自动添加上去的,无需人工添加,若表格在页面中的竖直位置发生了变化,长表格在第 2 页及之后各页的标题和表头位置能够始终处于各页的最顶部,也无需人工调整, $\text{\LaTeX}$  系统的这一优点是 Word 等软件所无法企及的。

下段内容是为了让下面的长表格分居两页,看到表标题“编号(续表)”的效果。此模板的完成时间正值雨后初霁的四月二十五日,故引用林徽因《你是人间的四月天》全文:

## 你是人间的四月天

我说你是人间的四月天  
 笑音点亮了四面风  
 轻灵在春的光艳中交舞着变  
 你是四月早天里的云烟  
 黄昏吹着风的软  
 星子在无意中闪  
 细雨点洒在花前  
 那轻 那娉婷  
 你是鲜妍  
 百花的冠冕你戴着  
 你是天真 庄严 你是夜夜的月圆  
 雪化后那片鹅黄  
 你像 新鲜初放芽的绿  
 你是柔嫩喜悦  
 水光浮动着你梦期待中白莲  
 你是一树一树的花开  
 是燕 在梁间呢喃  
 你是爱 是暖  
 是希望  
 你是人间的四月天

表 2-2 海南大学各学院名称一览

学院名称	网址	邮政编码
海南大学	<a href="http://www.hainu.edu.cn/">http://www.hainu.edu.cn/</a>	570228
机电工程学院	<a href="http://www.hainu.edu.cn/jidian/">http://www.hainu.edu.cn/jidian/</a>	570228

绘制长表格的代码及其说明如下。

```

\wuhao\begin{longtable}{cc...c}
\caption{表标题}\label{标签名 (通常为 tab:tablename)}\\
\toprule[1.5pt] 表头第 1 个格 & 表头第 2 个格 & ... & 表头第 n 个格\\
\midrule[1pt]

```

---

```

\endfirsthead
\multicolumn{n}{c}{表 ~\thetable (续表)}\vspace{0.5em}\\
\toprule[1.5pt] 表头第 1 个格 & 表头第 2 个格 & ... & 表头第 n 个格\\
\midrule[1pt]
\endhead
\bottomrule[1.5pt]
\endfoot
表中数据 (1,1) & 表中数据 (1,2) & ... & 表中数据 (1,n)\\
表中数据 (2,1) & 表中数据 (2,2) & ... & 表中数据 (2,n)\\
.....\\
表中数据 (m,1) & 表中数据 (m,2) & ... & 表中数据 (m,n)\\
\end{longtable}\xiaosi

```

---

在绘制长表格的前面留出一个空白行，并在第 2 行的一开始全局定义长表格的字号为五号字，这样能够保证长表格之前段落的行距保持不变。

在绘制长表格结束后，需要\xiaosi 命令重新将字号改为小四号字。

\endhead 之前的文字描述的是第 2 页及其之后各页的标题或表头；

\endfirsthead 之前的文字描述的是第 1 页的标题和表头，若无此命令，则第 1 页的表头和标题由\endhead 命令确定；

同理，\endfoot 之前的文字描述的是除最后一页之外每页的表格底部内容；

\endlastfoot 之前的文字描述的是最后一页的表格底部内容，若无此命令，则最后一页的表格底部内容由\endfoot 命令确定；由于规范中长表格每页底部内容均相同（水平粗线），因此模板中没有用到\endlastfoot 命令。

---

#### （四）列宽可调表格的绘制方法

论文中能用到列宽可调表格的情况共有两种：一种是当插入的表格某一单元格内容过长以至于一行放不下的情况，另一种是当对公式中首次出现的物理量符号进行注释的情况。这两种情况都需要调用 tabularx 宏包。下面将分别对这两种情况下可调表格的绘制方法进行阐述。

##### 1. 表格内某单元格内容过长的情况

首先给出这种情况下的一个例子如表 2-3 所示。绘制这种表格的代码及其说明如下。

---

```

\begin{table}[htbp]
\caption{表标题}\label{标签名 (通常为 tab:tablename)}

```

表 2-3 最小的三个正整数的英文表示法

Value	Name	Alternate names, and names for sets of the given size
1	One	ace, single, singleton, unary, unit, unity
2	Two	binary, brace, couple, couplet, distich, deuce, double, doubleton, duad, duality, duet, duo, dyad, pair, snake eyes, span, twain, twosome, yoke
3	Three	deuce-ace, leash, set, tercet, ternary, ternion, terzetto, threesome, tierce, trey, triad, trine, trinity, trio, triplet, troika, hat-trick

```

\vspace{0.5em}\wuhao
\begin{tabularx}{\textwidth}{l...X...l}
\toprule[1.5pt]
表头第 1 个格 & ... & 表头第 X 个格 & ... & 表头第 n 个格 \\
\midrule[1pt]
表中数据 (1,1) & ... & 表中数据 (1,X) & ... & 表中数据 (1,n)\\
表中数据 (2,1) & ... & 表中数据 (2,X) & ... & 表中数据 (2,n)\\
.....\\
表中数据 (m,1) & ... & 表中数据 (m,X) & ... & 表中数据 (m,n)\\
\bottomrule[1.5pt]
\end{tabularx}
\vspace{\baselineskip}
\end{table}

```

tabularx 环境共有两个必选参数：第 1 个参数用来确定表格的总宽度，这里取为排版表格能达到的最大宽度——正文宽度`\textwidth`；第 2 个参数用来确定每列格式，其中标为 X 的项表示该列的宽度可调，其宽度值由表格总宽度确定。标为 X 的列一般选为单元格内容过长而无法置于一行的列，这样使得该列内容能够根据表格总宽度自动分行。若列格式中存在不止一个 X 项，则这些标为 X 的列的列宽相同，因此，一般不将内容较短的列设为 X。

标为 X 的列均为左对齐，因此其余列一般选为 l（左对齐），这样可使得表格美观，但也可以选为 c 或 r。如果想要 X 项为中心对齐，可以在后面

加`<\centering`，形

同`\begin{tabularx}{\textwidth}{cX<\centering}X<\centering\}`

## 2.对物理量符号进行注释的情况

为使得对公式中物理量符号注释的转行与破折号“——”后第一个字对齐，此处最好采用表格环境。此表格无任何线条，左对齐，且在破折号处对齐，一共有“式中”二字、物理量符号和注释三列，表格的总宽度可选为文本宽度，因此应该采用tabularx环境。由tabularx环境生成的对公式中物理量符号进行注释的公式如式(2-1)所示。

$$\ddot{\rho} - \frac{\mu}{R_t^3} \left( 3\mathbf{R}_t \frac{\mathbf{R}_t \rho}{R_t^2} - \rho \right) = \mathbf{a} \quad (2-1)$$

式中  $\rho$ ——追踪飞行器与目标飞行器之间的相对位置矢量；  
 $\ddot{\rho}$ ——追踪飞行器与目标飞行器之间的相对加速度；  
 $\mathbf{a}$ ——推力所产生的加速度；  
 $\mathbf{R}_t$ ——目标飞行器在惯性坐标系中的位置矢量；  
 $\omega_t$ ——目标飞行器的轨道角速度；  
 $\mathbf{g}$ ——重力加速度， $= \frac{\mu}{R_t^3} \left( 3\mathbf{R}_t \frac{\mathbf{R}_t \rho}{R_t^2} - \rho \right) = \omega_t^2 \frac{R_t}{p} \left( 3\mathbf{R}_t \frac{\mathbf{R}_t \rho}{R_t^2} - \rho \right)$ ，这里  $p$  是目标飞行器的轨道半通径。

其中生成注释部分的代码及其说明如下。

---

```
\begin{tabularx}{\textwidth}{@{}l@{\quad}r@{——}X@{}}
```

式中 & symbol-1 & symbol-1 的注释内容； \\

& symbol-2 & symbol-2 的注释内容； \\

.....； \\

& symbol-m & symbol-m 的注释内容。

```
\end{tabularx}\vspace{\wordsep}
```

---

tabularx 环境的第 1 个参数选为正文宽度，第 2 个参数里面各个符号的意义为：

第 1 个 @{} 表示在“式中”二字左侧不插入任何文本，“式中”二字能够在正文中左对齐，若无此项，则“式中”二字左侧会留出一定的空白；

@{\quad} 表示在“式中”和物理量符号间插入一个空铅宽度的空白；

@{——} 实现插入破折号的功能，它由三个 1/2 的中文破折号构成；

第 2 个 @{} 表示在注释内容靠近正文右边界的的地方能够实现右对齐。

---



由此方法生成的注释内容应紧邻待注释公式并置于其下方，因此不能将代码放入 table 浮动环境中。但此方法不能实现自动转页接排，可能会在当前页剩余空间不够时，全部移动到下一页而导致当前页出现很大空白。因此在需要转页处理时，还请您手动将需要转页的代码放入一个新的 tabularx 环境中，将原来的一个 tabularx 环境拆分为两个 tabularx 环境。

### (五) 为表格添加注释的方法

首先给出这种情况下的一个例子如表 2-4 所示。

表 2-4 海南省相关数据

年份/年	农业机械总 动力/千瓦	农村耗电 量/亿千瓦小 时	农田有效灌 溉面积/千公 顷	互联网络宽 带接入用 户/万户	长途光缆线 路长度/万公 里
2011 年	444.33	7.07	247.51	16.2	0.33
2012 年	479.66	8.59	286.75	21.4	0.33
2013 年	502.1	9.63	260.93	26	0.33
2014 年	517.31	10.89	259.92	29.7	0.33
2015 年	511.59	13.02	263.99	42.2	0.34
2016 年	516.57	13.89	289.95	60.2	0.34
2017 年	569.8	15.52	289.25	79.6	0.34
2018 年	565.82	17.41	290.48	82.6	0.09
2019 年	581.23	18.68	290.63	99.7	0.32
2020 年	615.57	20.96	292.21	111.2	0.32

<sup>1</sup> 数据来源：国家统计局

绘制这种表格的代码及其说明如下。

```
\begin{table}[!ht]
\caption{海南省相关数据}
\vspace{0.5em}\centering\wuhao
\begin{threeparttable}
\begin{tabularx}{\textwidth}{c*5{X<\centering}}
\toprule[1.5pt]
年份/年 & 农业机械总动力/千瓦 & 农村耗电量/亿千瓦小时 & 农田有效灌
溉面积/千公顷 & 互联网络宽带接入用户/万户 & 长途光缆线路长度/万公里\\
```

---

```

\midrule[1pt]
2011 年 & 444.33 & 7.07 & 247.51 & 16.2 & 0.33\\
2012 年 & 479.66 & 8.59 & 286.75 & 21.4 & 0.33\\
2013 年 & 502.1 & 9.63 & 260.93 & 26 & 0.33\\
2014 年 & 517.31 & 10.89 & 259.92 & 29.7 & 0.33\\
2015 年 & 511.59 & 13.02 & 263.99 & 42.2 & 0.34\\
2016 年 & 516.57 & 13.89 & 289.95 & 60.2 & 0.34\\
2017 年 & 569.8 & 15.52 & 289.25 & 79.6 & 0.34\\
2018 年 & 565.82 & 17.41 & 290.48 & 82.6 & 0.09\\
2019 年 & 581.23 & 18.68 & 290.63 & 99.7 & 0.32 \\
2020 年 & 615.57 & 20.96 & 292.21 & 111.2 & 0.32 \\
\bottomrule[1.5pt]
\end{tabularx}
\begin{tablenotes}
\footnotesize
\item[1] 数据来源：国家统计局
\end{tablenotes}
\end{threeparttable}
\vspace{\baselineskip}
\end{table}

```

---

这里使用了 `threeparttable` 宏包。在 `tablenotes` 环境中添加注释即可。

若想获得绘制表格的更多信息，参见网络上的 `Tables in LATEX 2ε: Packages and Methods` 文档。

### 三、数学公式的输入方法

#### (一) 本科生毕业论文的公式规范

公式均需有公式号；公式号按章编排，如式 (2 - 3)；公式中各物理量及量纲均按国际标准 (SI) 及国家规定的法定符号和法定计量单位标注，禁止使用已废弃的符号和计量单位；公式中用字、符号、字体要符合学科规范。图、表、公式等与正文之间要有 6 磅的行间距。

公式中用斜线表示“除”的关系时应采用括号，以免含糊不清，如  $a/(b \cos x)$ 。通常“乘”的关系在前，如  $a \cos x/b$  而不写成  $(a/b) \cos x$ 。

不能用文字形式表示等式，如：刚度 =  $\frac{\text{受力}}{\text{受力方向的位移}}$ 。

对于数学公式的输入方法，网络上有一个比较全面权威的文档 **Math mode** 请大家事先大概浏览一下。下面将对学位论文中主要用到的数学公式排版形式进行阐述。

#### (二) 生成 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 数学公式的两种方法

对于先前没有接触过 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的人来说，编写 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 数学公式是一件很繁琐的事，尤其是对复杂的数学公式来说，更可以说是一件难以完成的任务。实际上，生成 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 数学公式有两种较为简便的方法，一种是基于 MathType 数学公式编辑器的方法，另一种是基于 MATLAB 商业数学软件的方法，下面将分别对这两种数学公式的生成方法作一下简单介绍。

##### 1. 基于 MathType 软件的数学公式生成方法

MathType 是一款功能强大的数学公式编辑器软件，能够用来在文本环境中插入 Windows OLE 图形格式的复杂数学公式，所以应用比较普遍。但此软件只有 30 天的试用期，之后若再继续使用则需要付费购买才行。网络上有很多破解版的 MathType 软件可供下载免费使用，我们推荐下载安装版本号在 6.5 之上的破解版。

以 v6.8 版本（英文版）为例 在安装好 MathType 之后，若在输入窗口中编写数学公式，复制到剪贴板上的仍然是图形格式的对象。若希望得到可插入到 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 编辑器中的文本格式对象，则需要对 MathType 软件做一下简单的设置：在 MathType 最上排的按钮中依次选择 “Preferences → Cut and Copy Preferences”，在弹出的对话框中选中 “MathML or TeX:”，在转换下拉框中选择 “LaTeX 2.09 and later”，并将对话框最下方的两个复选框全部勾掉，点击确定。这样，再从输入窗口中复制出来的对象就是文本格式，这样就可以直接将其粘

贴到  $\text{\LaTeX}$  编辑器中了。按照这种方法生成的数学公式两端分别有标记  $\text{\[}$  和标记  $\text{\]}$ ，在这两个标记之间即是真正的数学公式代码。

若希望从 MathType 输入窗口中复制出来的对象为图形格式，则只需在单击 “Preferences → Cut and Copy Preferences” 弹出后的窗口中，再选中 “Equation object(Windows OLE graphic)” 即可。

## 2. 基于 MATLAB 软件的数学公式生成方法

MATLAB 是矩阵实验室 (Matrix Laboratory) 的简称，是美国 MathWorks 公司出品的商业数学软件。它是当今科研领域最常用的应用软件之一，具有强大的矩阵计算、符号运算和数据可视化功能，是一种简单易用、可扩展的系统开发环境和平台。

MATLAB 中提供了一个 latex 函数，它可将符号表达式转化为  $\text{\LaTeX}$  数学公式的形式。其语法形式为 latex(s)，其中，s 为符号表达式，之后再将 latex 函数的运算结果直接粘贴到  $\text{\LaTeX}$  编辑器中。从  $\text{\LaTeX}$  数学公式中可以发现，其中可能包含如下符号组合：

$\text{\quad\quad}$  = 两个空铅(quad)宽度

$\text{\quad}$  = 一个空铅宽度

$\text{\;}$  = 5/18 空铅宽度

$\text{\:}$  = 4/18 空铅宽度

$\text{\,}$  = 3/18 空铅宽度

$\text{\!}$  = -3/18 空铅宽度

$\text{\hspace{0.5em}}$  = 一个空格

所以最好将上述符号组合从数学公式中删除，从而使数学公式显得匀称美观。对于 Word 等软件的使用者来说，在我们通过 MATLAB 运算得到符号表达式形式的运算结果时，在 Word 中插入运算结果需要借助于 MathType 软件，通过在 MathType 中输入和 MATLAB 运算结果相对应的数学表达形式，之后再再将 MathType 数学表达式转换为图形格式粘贴到 Word 中。实际上，也可以将 MATLAB 中采用 latex 函数运行的结果直接粘贴到 MathType 中，再继续上述步骤，这样可以大大节省输入公式所需要的时间。此方法在 MathType 6.5c 上验证通过，若您粘入到 MathType 中的仍然为从 MATLAB 中导入的代码，请您更新 MathType 软件。

### (三) 数学字体

在数学模式下，常用的数学字体命令有如下几种：

<code>\mathnormal</code>	或无命令 用数学字体打印文本；
<code>\mathit</code>	用斜体 ( <code>\itshape</code> ) 打印文本；
<code>\mathbf</code>	用粗体 ( <code>\bfseries</code> ) 打印文本；
<code>\mathrm</code>	用罗马体 ( <code>\rmfamily</code> ) 打印文本；
<code>\mathsf</code>	用无衬线字体 ( <code>\sffamily</code> ) 打印文本；
<code>\mathtt</code>	用打印机字体 ( <code>\ttfamily</code> ) 打印文本；
<code>\mathcal</code>	用书写体打印文本；

在学位论文撰写中,只需要用到上面提到的`\mathit`、`\mathbf`和`\mathrm`命令。若要得到 Times New Roman 的数学字体,则需要调用 `txfonts` 宏包(此宏包实际上采用的是 Nimbus Roman No9 L 字体,它是开源系统中使用的免费字体,其字符字体与 Times New Roman 字体几乎完全相同);若要得到粗体数学字体,则需要调用 `bm` 宏包。表 3-1 中分别列出了得到阿拉伯数字、拉丁字母和希腊字母各种数学字体的命令。

表 3-1 常用数学字体命令一览

	阿拉伯数字 & 大写希腊字母	大小写拉丁字母	小写希腊字母
斜体	<code>\mathit{}</code>	无命令	无命令
粗斜体	<code>\bm{\mathit{}}</code>	<code>\bm{}</code>	<code>\bm{}</code>
直立体	无命令	<code>\mathrm{}</code>	字母后加up
粗体	<code>\mathbf{}</code> 或 <code>\bm{}</code>	<code>\mathbf{}</code>	<code>\bm{字母后加up}</code>

下面列出了一些应采用直立数学字体的数学常数和数学符号。

d、D、p ——微分算子    e ——自然对数之底数  
i、j ——虚数单位         $\pi$  ——圆周率

#### (四) 行内公式

出现在正文一行之内的公式称为行内公式,例如  $f(x) = \int_a^b \frac{\sin x}{x} dx$ 。对于非矩阵和非多行形式的行内公式,一般不会使得行距发生变化,而 Word 等软件却会根据行内公式的竖直距离而自动调节行距,如图 3-1 所示。

这三幅图分别为  $\text{\LaTeX}$  和 Word 生成的行内公式屏显效果,从图中可看出,在  $\text{\LaTeX}$  文本含有公式的行内,在正文与公式之间对接工整,行距不变;而在 Word 文本含有公式的行内,在正文与公式之间对接不齐,行距变大。因此从这一点来说, $\text{\LaTeX}$  系统在数学公式的排版上具有很大优势。

The convergence radius for is  $R = \lim_{k \rightarrow \infty} \left| \frac{a_k}{a_{k+1}} \right|$ . That is,

a) 由  $\text{\LaTeX}$  系统生成的行内公式

The convergence radius for is  $R = \lim_{k \rightarrow \infty} \left| \frac{a_k}{a_{k+1}} \right|$ . That is,

b) 由 Word 软件生成的 .doc 格式行内公式

The convergence radius for is  $R = \lim_{k \rightarrow \infty} \left| \frac{a_k}{a_{k+1}} \right|$ . That is,

c) 由 Word 软件生成的 .pdf 格式行内公式

图 3-1 由  $\text{\LaTeX}$  和 Word 生成的 3 种行内公式屏显效果

$\text{\LaTeX}$  提供的行内公式最简单、最有效的方法是采用  $\text{\TeX}$  本来的标记——开始和结束标记都写作  $\$$ ，例如本段开始的例子可由下面的输入得到。

$\$f(x)=\int_a^b \frac{\sin x}{x} \mathrm{d}x\$$

## (五) 行间公式

位于两行之间的公式称为行间公式，每个公式都是一个单独的段落，例如

$$\int_a^b f(x) \mathrm{d}x = \lim_{\|\Delta x_i\| \rightarrow 0} \sum_i f(\xi_i) \Delta x_i$$

除人工编号外， $\text{\LaTeX}$  各种类型行间公式的标记见表 3-2。

表 3-2 各种类型行间公式的标记

	无编号	自动编号
单行公式	$\backslash\mathrm{begin}\{\mathrm{displaymath}\}...\backslash\mathrm{end}\{\mathrm{displaymath}\}$ 或 $\backslash[...\backslash]$	$\backslash\mathrm{begin}\{\mathrm{equation}\}...\backslash\mathrm{end}\{\mathrm{equation}\}$
多行公式	$\backslash\mathrm{begin}\{\mathrm{eqnarray*}\}...\backslash\mathrm{end}\{\mathrm{eqnarray*}\}$	$\backslash\mathrm{begin}\{\mathrm{eqnarray}\}...\backslash\mathrm{end}\{\mathrm{eqnarray}\}$

另外，在自动编号的某行公式行尾添加标签  $\backslash\mathrm{nonumber}$ ，可将该行转换为无编号形式。

行间多行公式需采用  $\mathrm{eqnarray}$  或  $\mathrm{eqnarray*}$  环境，它默认是一个列格式为  $\mathrm{rcl}$  的 3 列矩阵，并且中间列的字号要小一些，因此通常只将需要对齐的运算符号（通常为等号“=”）置于中间列。

## (六) 可自动调整大小的定界符

若在左右两个定界符之前分别添加命令 `\left` 和 `\right`，则定界符可根据所包围公式大小自动调整其尺寸，这可从式 (3-1) 和式 (3-2) 中看出。

$$\left(\sum_{k=\frac{1}{2}}^{N^2}\right) \quad (3-1)$$

$$\left(\sum_{k=\frac{1}{2}}^{N^2}\right) \quad (3-2)$$

式 (3-1) 和式 (3-2) 是在  $\text{\LaTeX}$  中分别输入如下代码得到的。

```
(\sum_{k=\frac{1}{2}}^{N^2})
\left(\sum_{k=\frac{1}{2}}^{N^2}\right)
```

`\left` 和 `\right` 总是成对出现的，若只需在公式一侧有可自动调整大小的定界符，则只要用 “.” 代替另一侧那个无需打印出来的定界符即可。若想获得关于此部分内容的更多信息，可参见 Math mode 文档的第 8 章 “Brackets, braces and parentheses”。

## (七) 数学重音符号

数学重音符号通常用来区分同一字母表示的不同变量，输入方法如下（需要调用 `amsmath` 宏包）：

<code>\acute</code>	$\acute{a}$	<code>\mathring</code>	$\mathring{a}$	<code>\underbrace</code>	$\underbrace{a}$
<code>\bar</code>	$\bar{a}$	<code>\overbrace</code>	$\overbrace{a}$	<code>\underleftarrow</code>	$\underleftarrow{a}$
<code>\breve</code>	$\breve{a}$	<code>\overleftarrow</code>	$\overleftarrow{a}$	<code>\underlefterightarrow</code>	$\underlefterightarrow{a}$
<code>\check</code>	$\check{a}$	<code>\overrightarrow</code>	$\overrightarrow{a}$	<code>\underline</code>	$\underline{a}$
<code>\ddot</code>	$\ddot{a}$	<code>\overline</code>	$\overline{a}$	<code>\underrightarrow</code>	$\underrightarrow{a}$
<code>\dot</code>	$\dot{a}$	<code>\overrightarrow</code>	$\overrightarrow{a}$	<code>\vec</code>	$\vec{a}$
<code>\grave</code>	$\grave{a}$	<code>\tilde</code>	$\tilde{a}$	<code>\widehat</code>	$\widehat{a}$
<code>\hat</code>	$\hat{a}$	<code>\underbar</code>	$\underbar{a}$	<code>\widetilde</code>	$\widetilde{a}$

当需要在字母  $i$  和  $j$  的上方添加重音符号时，为了去掉这两个字母顶上的小点，这两个字母应该分别改用 `\imath` 和 `\jmath`。

如果遇到某些符号不知道该采用什么命令能输出它时，则可通过 [Detexify<sup>2</sup>](http://detexify2.net) 网站来获取符号命令。若用鼠标左键在此网页的方框区域内画出你所要找的符号形状，则会在网页右方列出和你所画符号形状相近的 5 个符号及其相对应的  $\text{\LaTeX}$  输入命令。若所列出的符号中不包括你所要找的符号，还可通过点

击“Select from the complete list!”的链接以得分从低到高的顺序列出所有符号及其相对应的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 输入命令。

最后，建议大家还以 Math mode 这篇 pdf 文档作为主要参考。若要获得最为标准、美观的数学公式排版形式，可以查查文档中是否有和你所要的排版形式相同或相近的代码段，通过修改代码段以获得你所要的数学公式排版形式。如果出现问题，我们推荐大家查阅 ChinaTeXMathFAQ V1.1。



## 四、罗列、定理和代码环境使用方法

### (一) 单层罗列环境

海南大学学位论文一般可采用两种罗列环境：一种是并列条目有同样标签的 `itemize` 罗列环境，另一种是具有自动排序编号符号的 `enumerate` 罗列环境。这两种罗列环境的样式参数可参考图 4-1。

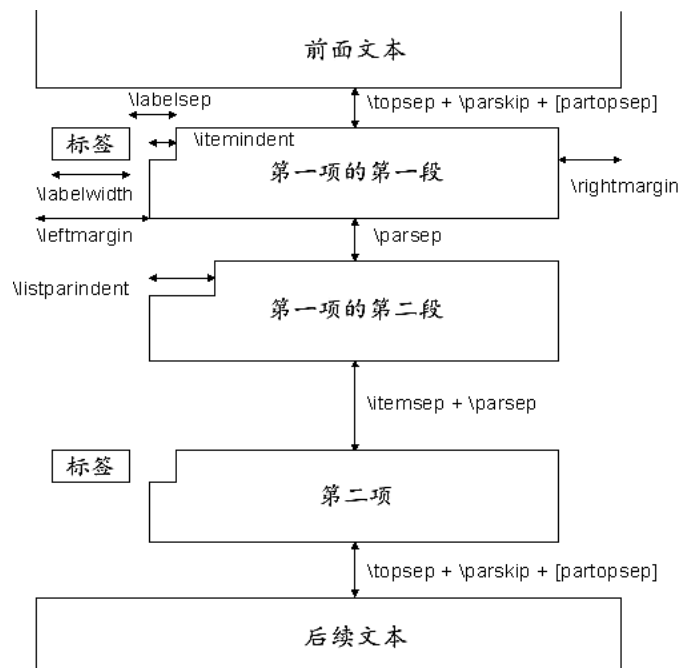


图 4-1 罗列环境参数示意图

通过调用 `enumitem` 宏包可以很方便地控制罗列环境的布局，其 `format.tex` 文件中的 `\setitemize` 和 `\setenumerate` 命令分别用来设置 `itemize` 和 `enumerate` 环境的样式参数。采用 `itemize` 单层罗列环境的排版形式如下：

- 第一个条目文本内容
- 第二个条目文本内容
- 第三个条目文本内容

其代码如下

```
\begin{itemize}
\item 第一个条目文本内容
\item 第二个条目文本内容
...
```

```
\item 第三个条目文本内容
\end{itemize}
```

采用 enumerate 单层罗列环境的排版形式如下：

1. 第一个条目文本内容
2. 第二个条目文本内容
3. 第三个条目文本内容

其代码如下

```
\begin{enumerate}
\item 第一个条目文本内容
\item 第二个条目文本内容
...
\item 第三个条目文本内容
\end{enumerate}
```

## (二) 定理环境

定义 4.1 (谱半径) 称  $n$  阶方阵  $\mathbf{A}$  的全体特征值  $\lambda_1, \dots, \lambda_n$  组成的集合为  $\mathbf{A}$  的谱, 称

$$\rho(\mathbf{A}) = \max \{|\lambda_1|, \dots, |\lambda_n|\}$$

定理 4.1 (相似充要条件) 方阵  $A$  和  $B$  相似的充要条件是:  $A$  和  $B$  有全同的不变因子。

推论 4.1 (推论 1) 在赋范空间  $(X, \|\cdot\|)$  上定义  $d(x, y) = \|x - y\|$ , 对任意  $x, y \in X$ , 则  $(X, d)$  是距离空间。

证明: 只需证明  $d(x, y)$  是距离。

□

定义代码如下：

```
\begin{definition}[谱半径]\label{def:def1}
称  $n$  阶方阵  $A$  的全体特征值
 $\lambda_1, \dots, \lambda_n$  组成的集合为  $A$  的谱，称
 $\rho(A) = \max\{|\lambda_1|, \dots, |\lambda_n|\}$ 
\end{definition}
```

定理代码如下：

```
\begin{theorem}[相似充要条件]\label{lemma:l1}
方阵  $A$  和  $B$  相似的充要条件是： $A$  和  $B$  有全同的不变因子。
\end{theorem}
```

推论和证明代码如下：

```
\begin{corollary}[推论 1]\label{cor:cor1}
在赋范空间  $(X, \|\cdot\|)$  上定义  $d(x, y) = \|x - y\|$ ,
对任意  $x, y \in X$ , 则  $(X, d)$  是距离空间。
\end{corollary}
\begin{proof}
只需证明  $d(x, y)$  是距离。
\end{proof}
```

定理定义 [] 中是可选参数，用来说明定理的名称。其他环境格式书写与上面定理、定义、推论格式相同，可自己调用其他环境。若需要书写定理定义等内容，而且带有顺序编号，需要采用如下环境。除了 proof 环境之外，其余 9 个环境都可以有一个可选参数作为附加标题。

定理	theorem 环境	定义	definition 环境
例	example 环境	算法	algorithm 环境
公理	axiom 环境	命题	proposition 环境
引理	lemma 环境	推论	corollary 环境
注解	remark 环境	证明	proof 环境

### (三) 代码环境

很多和计算机专业背景相关的同学都会使用到代码环境，使用 \verb 指令或者是 verbatim 环境固然是一种选择，但是比不上专门的 lstlisting 环境这么专业。

```
int main(int argc, char ** argv)
{
printf("Hello world!\n");
return 0;
}
```

代码如下：

```
\begin{lstlisting}
int main(int argc, char ** argv)
{
printf("Hello world!\n");
return 0;
}
\end{lstlisting}
```

在代码中显示的关键字为蓝色，框的左侧显示的是行号，这样便于读者阅读和查找代码，同时添加了浅蓝色的阴影边框，达到了美观的效果。代码环境的设置已在 `package` 中 `\lstset` 指令中定义。如果要修改要插入的代码的语言直接将 `language` 定义为要插入的语言即可，如插入 Java 那么 `language=Java` 即可。定义中支持跨页显示，可以将较长的代码置于 `lstlisting` 环境中。

#### （四）算法环境

很多和计算机专业背景相关的同学会使用到算法环境，之前使用到的定理环境固然是一种选择，但是比不上专门的 `algorithm2e` 环境这么专业。为了实现专业和接近完美，本版本支持算法环境。如下所示：

**Algorithm 1:** 算法标题

---

```

1: 初始化...
2: for  $i = 0; i \leq M; i \rightarrow i + 1$  do
3:   执行语句 1;
4:   执行语句 2;
5:   ...
6: end for
7: ...
8: while 某条件 do
9:   执行语句 1;
10:  执行语句 2;
11:  ...
12: end while
13: ...

```

---

代码如下：

```

\begin{algorithm}[H]
  \caption{算法标题}
  \label{alg:demoAlgo} % 贴上标签以便交叉引用
  \begin{algorithmic}[1] % 这个 1 表示每一行都显示数字
    \STATE 初始化...
    \FOR{$i=0;i\le M; i\rightarrow i + 1$}
      \STATE 执行语句 ~1;
      \STATE 执行语句 ~2;
      \STATE ...
    \ENDFOR
    \STATE ...
    \WHILE{某条件}
      \STATE 执行语句 ~1;
      \STATE 执行语句 ~2;
      \STATE ...
    \ENDWHILE
    \STATE ...
  \end{algorithmic}
\end{algorithm}

```

## 结 论

该部分内容作者主要介绍课题实现的情况和效果，存在的问题，如何改进等，为将来进一步的设计开发奠定基础。

## 参考文献

- [1] 姚斌, 范云六. 植酸酶的分子生物学与基因工程 [J]. 生物工程学报, 2000, 16 (1): 1-5.
- [2] 余叔文, 汤章城. 植物生理与分子生物学. 2 版 [M]. 科学出版社, 1998.
- [3] 李美茹, 刘鸿先. 植物抗冷性分子生物学研究进展 [J]. 热带亚热带植物学报, 2000, 8 (1): 70-80.

## 外文资料

paste English document here



## 中文译文

中文翻译

## 致 谢

系对给予各类资助、指导和协助完成毕业设计工作以及提供各种对论文工作有利条件的单位和个人表示的感谢。致谢应实事求是，切忌浮夸之词，不能千篇一律，要写自己真实的想法，一般不超过半页纸。